



RESOLUCIÓN de 18 de febrero de 2020, del Director General de Innovación y Formación Profesional, por la que se establece, con carácter experimental, el programa de especialización de “Transformación digital, Internet de las cosas” en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Estatuto de Autonomía de Aragón, aprobado mediante la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, establece, en su artículo 73, que corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia compartida en enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, que, en todo caso, incluye la ordenación del sector de la enseñanza y de la actividad docente y educativa, su programación, inspección y evaluación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y leyes orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en su capítulo V, la regulación de la formación profesional en el sistema educativo, teniendo por finalidad preparar a los alumnos y las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y permitir su progresión en el sistema educativo y en el sistema de formación profesional para el empleo, así como el aprendizaje a lo largo de la vida.

El IV Plan Aragonés de Formación Profesional incluye siete líneas estratégicas con sus correspondientes líneas de actuación. La línea estratégica número uno “Mejorar la conexión entre los sistemas de formación y las necesidades del mercado de trabajo” trata de avanzar en la conexión entre las necesidades del mercado de trabajo y la oferta de formación profesional para proporcionar una respuesta más adecuada, minimizando la coexistencia de desempleo y puestos de trabajo cualificados que no pueden ser cubiertos. Una de sus líneas de actuación es la de mejorar la detección y la respuesta a las necesidades de cualificación del entorno, creando cursos de especialización, especialidades formativas y otras acciones ágiles.

La demanda de personal con una formación y competencias que se ajusten al ámbito tecnológico y empresarial actual, exige a la administración educativa tener flexibilidad para desarrollar modelos formativos orientados a la adquisición de aquellas competencias profesionales de un mayor grado de especialización solicitadas por las empresas aragonesas. Esta flexibilidad, se tiene que ver desarrollada en modelos formativos más acordes con las necesidades específicas de las empresas y exige la especialización de una oferta de Formación Profesional ajustada a las necesidades del mercado laboral aragonés. En el proceso de mejora continua y de adaptación a las demandas formativas que el tejido empresarial y la formación para el empleo propios de la comunidad autónoma de Aragón, se ha analizado el estudio de necesidades que el clúster TIC de Aragón ha realizado sobre la evolución de los perfiles profesionales derivados de la creciente implantación en los ámbitos industriales y empresariales del uso de las tecnologías y servicios del Internet de las Cosas (IoT). La competencia de definir nuevos títulos de Formación Profesional como la confección de los nuevos ciclos que deban atender a esos nuevos títulos, le corresponde al Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Por todo ello, el Departamento de Educación, Cultura y Deporte ha elaborado junto con Clúster Tecnara este programa formativo de especialización de formación profesional para cubrir las necesidades existentes en el ámbito profesional de la Transformación digital: Internet de las cosas Internet (IoT).

Actualmente se está desarrollando el Campus Digital A.0, que constituye un conjunto de centros que comparten su forma de concebir la formación profesional y su vocación de anticipar la digitalización. Es un espacio físico y virtual que se anticipa a la especialización de las nuevas profesiones a través de la colaboración y coparticipación con clústeres, asociaciones profesionales, entidades e instituciones, que aúna la formación, la cualificación y el empleo. Está orientado a mejorar la cualificación de las personas que habitarán y trabajarán en la sociedad del presente y del futuro. El Campus Digital A.0 afronta la digitalización y las tecnologías digitales de la Industria 4.0 con el objetivo de la máxima empleabilidad del alumnado, acercando su formación y cualificación a los puestos de trabajo emergentes demandados por las empresas de nuestro entorno.



Con el objetivo de anticipar la digitalización y de conseguir que el alumnado de Formación Profesional adquiera las competencias adecuadas, se desarrollan dentro del marco del Campus Digital los programas de especialización que darán formación específica y especializada para puestos de trabajo concretos que demandan las empresas de nuestro entorno.

Este programa de especialización no dará lugar a un título de Formación Profesional, Certificado de Profesionalidad o certificación parcial acumulable en tanto en cuanto que las competencias a adquirir no están incluidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El artículo 10 del Decreto de 5 de agosto de 2019, del Presidente del Gobierno de Aragón, por el que se modifica la organización de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón y se asignan competencias a los Departamentos, prevé que al Departamento de Educación, Cultura y Deporte se le atribuyen la totalidad de las competencias del anterior Departamento de Educación, Cultura y Deporte y la competencia en materia de memoria democrática que correspondía al anterior Departamento de Presidencia.

Asimismo, la disposición adicional segunda del Decreto 93/2019, de 8 de agosto, del Gobierno de Aragón, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón contempla que las referencias del ordenamiento jurídico a los órganos suprimidos por este Decreto, se entenderán realizadas a los que por esta misma norma se crean, los sustituyen o asumen sus competencias o, en su defecto, al órgano del que dependieran.

El Decreto 314/2015, de 15 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, atribuye al mismo el ejercicio de las funciones y servicios que corresponden a la Comunidad Autónoma en materia de enseñanza no universitaria y, en particular, en su artículo 1.2.i), la realización de programas de experimentación en el ámbito de sus competencias. También establece en el artículo 11.1. que corresponde a la Dirección General de Planificación y Formación Profesional el desarrollo curricular, el diseño, la innovación y la experimentación derivada de la enseñanza de la formación profesional y de las enseñanzas de régimen especial y que esta Dirección General será la encargada de desarrollar las acciones propuestas en el Plan Aragonés de Formación Profesional encomendadas al Departamento.

Por todo lo expuesto, conforme a lo dispuesto en el artículo 11 del Decreto 314/2015, de 15 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, resuelvo:

Primero.— Objeto.

La presente Resolución tiene por objeto establecer, con carácter experimental, el programa de especialización de “Transformación digital. Internet de las cosas” en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Segundo.— Identificación del programa de especialización.

Denominación: “Transformación digital. Internet de las cosas”.

Código: PEE02.

Duración: 600 horas.

Tercero.— Finalidad del programa de especialización.

Este programa de especialización se diseña para mejorar la empleabilidad del alumnado de formación profesional, ampliando su campo profesional y posibilitando la adquisición de nuevas competencias profesionales, personales y sociales relacionadas con el desarrollo, implantación, documentación y mantenimiento de dispositivos, arquitecturas, plataformas y servicios relacionados con el Internet de las cosas, utilizando tecnologías y entornos de desarrollo específicos, garantizando la adquisición de datos, la conectividad y el análisis de los datos de forma segura de acuerdo en los estándares legales e industriales establecidos.

Cuarto.— Campo profesional en el que se va a ejercer la actividad.

Este perfil profesional y la especialización adquirida ejercerán su actividad en entidades públicas o privadas de cualquier tamaño, tanto por cuenta ajena como por cuenta propia, desempeñando su trabajo en el área de desarrollo y configuración de soluciones en IoT a través de diferentes puestos de trabajo como los que se describen a continuación:

- Arquitecto IoT.

Responsable del diseño global del sistema. Está a cargo de relacionar las necesidades del negocio con los requerimientos técnicos y del sistema. Elabora las especificaciones técnicas,



integrando diferentes tecnologías, plataformas y recursos. Es responsable end-to-end en centros de operaciones, o en divisiones de mantenimiento predictivo, por ejemplo.

- Programador IoT.

La solución diseñada por el Arquitecto IoT es desarrollada por el programador. Necesita experiencia en varios de los lenguajes de programación más utilizados: Java, C++, Python, Android. Debe ser capaz, además, de trabajar con aplicaciones específicas: Matlab y Simulink para simulaciones industriales o R para Analytics/IA, por ejemplo.

- Diseñador Hardware/Firmware IoT.

Diseña y desarrolla soluciones hardware de sensorización y conectividad, a partir de la solución diseñada por el Arquitecto IoT, así como el firmware de los microcontroladores. Se encarga de su prototipado, pruebas, certificaciones y fabricación. Precisa de manejo de herramientas de desarrollo y test, como Althium o IAR.

- Especialista en conectividad y redes.

Desarrolla e instala redes inalámbricas (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee...) y otras soluciones de conectividad. Diseña, mantiene y optimiza la gestión de tráfico de gran escala a través de una red segura y fiable que conecte diferentes dispositivos y sensores. Requiere conocimientos de conectividad y protocolos.

- Especialista en ciberseguridad.

Diseña e implanta estrategias de inteligencia para la protección contra ciberamenazas, dando soporte a las decisiones estratégicas de negocio, y aprovecha el valor de la ciberseguridad, cumpliendo con los requerimientos regulatorios y de seguridad aplicables. Asegura los datos desde los dispositivos hasta los Data Centers y el Cloud. Mantiene la privacidad y seguridad de la información gestionada por la plataforma IoT.

- Analista de datos.

Extrae y prepara los datos, utiliza herramientas avanzadas de Big Data/Analytics, y aplica los hallazgos en la mejora de los productos y la producción. Comprende los procesos de producción y los sistemas TI, y posee habilidades de análisis para identificar correlaciones entre ambas, obtener conclusiones y facilitar el desarrollo de algoritmos.

- Experto en aplicaciones verticales.

Requiere formación sobre los fundamentos y estado de arte de las tecnologías IoT, su aplicación a cada negocio y orientación a comprender los resultados derivados del análisis avanzado de datos y tomar decisiones apropiadas.

- Diseñador UX/UI.

El diseñador UX debe asegurar que el producto fluye lógicamente de un paso al siguiente, siempre desde la perspectiva del usuario final. El diseñador UI está a cargo de diseñar cada pantalla o página con la que el usuario interactúa, y asegurar que la interfaz del usuario comunica visualmente el camino que el diseñador UX ha definido.

- Analista de mercado/negocio.

Perfil orientado al diseño y ejecución de investigaciones comerciales en el contexto determinado de la organización y toma de decisiones a partir de los datos. El analista de negocio deberá crear propuestas de valor para el negocio con el fin de generar beneficios para la empresa.

Quinto.— Perfil profesional del programa de especialización.

El perfil profesional de la especialización de “Transformación digital. Internet de las cosas” queda determinado por las siguientes competencias profesionales, personales y sociales:

- a) Entender los fundamentos y los campos de aplicación del IoT o Internet de las Cosas.
- b) Identificar las diferentes tecnologías, arquitecturas y protocolos que lo hacen posible.
- c) Desarrollar arquitecturas IoT para la generación de productos o servicios a partir de los datos disponibles.
- d) Diseñar y programar dispositivos conectados y utilizarán técnicas de procesamiento de datos para la toma de decisiones.
- e) Desarrollar y hacer uso de plataformas y herramientas web para obtener valor a partir de los datos disponibles.
- f) Planificar el desarrollo y el despliegue de soluciones IoT.
- g) Plantear modelos y planes de negocio y profesionales basados en IoT.
- h) Comprender la importancia de la seguridad en el desarrollo e implantación de sistemas IoT.



- i) Asentar las bases para trabajar con los datos generados dentro del ámbito industrial, desde la captura de los mismos y su almacenamiento, hasta su explotación por medio de métodos de procesado de datos.
- j) Identificar modelos de negocio basados en servicio, productos y aplicaciones para la Industria 4.0 en el IIoT (Internet de las cosas industrial).
- k) Utilizar el razonamiento para la generación de ideas y la resolución de problemas.
- l) Reforzar el pensamiento analítico y la actividad innovadora.
- m) Adoptar rutinas de aprendizaje activo con diferentes estrategias.
- n) Potenciar la creatividad, la originalidad y la iniciativa propia.
- o) Desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de análisis.
- p) Abordar la resolución de problemas complejos.
- q) Abordar el análisis y evaluación de sistemas.
- r) Reforzar la capacidad de liderazgo e influencia.
- s) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- t) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- u) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- v) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Sexto.— Prospectiva de la especialización en el sector o sectores empresariales.

1. Dirigirnos hacia una sociedad de interrelación gestionada a través de internet en el que los dispositivos aportan información y pueden ser controlados y configurados para los servicios y aplicaciones que aporten valor añadido a la organización y poder compartir ésta de forma adecuada. En esta línea, el desarrollo de plataformas multidisciplinares adquiere cada vez más importancia, y en estas plataformas el modelo para compartir y organizar la información contenida de forma segura es fundamental.

2. La formación adquiere cada vez más importancia en sociedades altamente desarrolladas, y los rápidos avances y cambios tecnológicos del sector hacen que se demanden profesionales con una actitud favorable hacia la autoformación. Una característica fundamental de este perfil contemplaría la integración y diseño de dispositivos electrónicos que aporten, gestionen y/o reciban información para un tratamiento global que permita mejorar la eficacia del sistema u organización en el que se hallen.

3. Otra característica cada vez más importante para este perfil se basa en asegurar la integridad, consistencia y accesibilidad de los datos, estas tareas de tratamiento y transferencia de datos e información deberán realizarse conforme a la normativa legal que regula tales aspectos.

Séptimo.— Bases del desarrollo del programa de especialización.

1. El programa de especialización permitirá la adquisición de un conjunto de competencias profesionales mediante un proceso de enseñanza y aprendizaje que se desarrollará en modalidad dual. La actividad formativa se desarrollará en el centro de formación profesional y en las empresas. La actividad laboral se desarrollará en empresas del sector de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y en un puesto de trabajo vinculado a las competencias para las que prepara el programa de especialización.

2. La actividad formativa del programa de especialización se desarrollará en base a las áreas de formación definidas en el anexo I de esta Resolución. El programa se organiza en cinco áreas de formación.

3. La actividad formativa será impartida, de forma conjunta, por profesorado de alguna de las especialidades referidas en el anexo II y por otros formadores, profesionales de las empresas con la cualificación necesaria, de acuerdo a los requisitos expresados en el anexo III. Dadas las características de especialización de este programa, la suma de horas impartidas por el profesorado de alguna de las especialidades referidas en el anexo II, exceptuando el área de formación de proyecto final, no será mayor del 35% de la duración total del mismo.

4. Cada área de formación viene definida por las destrezas y habilidades a conseguir por el alumnado y los criterios de valoración a utilizar para medir el logro de las mismas.

5. Las áreas de formación de este programa de especialización quedan desarrolladas en el anexo I de esta Resolución, y son las siguientes:



- Fundamentos de IoT. Desarrollo laboral y tecnológico.
- Dispositivos y arquitectura de conectividad en IoT.
- Plataformas, gestión de datos, aplicaciones e interfaces en IoT.
- Tecnologías complementarias para la Industria 4.0.
- Proyecto final.

6. El área de proyecto final será tutorizado por profesorado de alguna de las especialidades referidas en el anexo II.

Octavo.— Objetivos generales.

Los objetivos generales de este curso de especialización son los siguientes:

- a) Ajustar la configuración lógica del sistema analizando las necesidades y criterios establecidos para diseñar, configurar y explotar sistemas y arquitecturas de IoT.
- b) Entender los fundamentos y los campos de aplicación del IoT o Internet de las Cosas, identificando las diferentes tecnologías, arquitecturas y protocolos que lo hacen posible.
- c) Diseñar y programar dispositivos conectados y utilizar técnicas de procesado de datos para la toma de decisiones.
- d) Diseñar y desplegar redes de comunicaciones para dispositivos IoT, seleccionando la tecnología más adecuada.
- e) Instalar y configurar módulos y complementos, evaluando su funcionalidad, para gestionar entornos de desarrollo.
- f) Desarrollar y hacer uso de plataformas y herramientas web para obtener valor a partir de los datos disponibles.
- g) Seleccionar y emplear lenguajes, herramientas y librerías, interpretando las especificaciones para desarrollar firmware y aplicaciones multiplataforma con acceso a bases de datos, teniendo en cuenta la experiencia de usuario.
- h) Verificar los componentes firmware/software desarrollados, analizando las especificaciones, para completar un plan de pruebas.
- i) Planificar el desarrollo y el despliegue de soluciones IoT, estableciendo procedimientos y verificando su funcionalidad.
- j) Plantear modelos y planes de negocio y profesionales basados en IoT.
- k) Comprender la importancia de la seguridad en el desarrollo e implantación de sistemas IoT.
- l) Identificar las necesidades de seguridad de los sistemas IoT, analizando vulnerabilidades y aplicando técnicas y procedimientos para garantizar la seguridad en el sistema.
- m) Asentar las bases para trabajar con los datos generados dentro del ámbito industrial, desde la captura de los mismos y su almacenamiento, hasta su explotación por medio de métodos de procesado de datos.
- n) Identificar modelos de negocio basados en servicio, productos y aplicaciones para la Industria 4.0 en el IIoT (Internet de las cosas industrial).
- o) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo de los proyectos IoT, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para establecer las relaciones profesionales más convenientes.
- p) Identificar formas de intervención ante conflictos de tipo personal y laboral, teniendo en cuenta las decisiones más convenientes, para garantizar un entorno de trabajo satisfactorio.
- q) Identificar y valorar las oportunidades de promoción profesional y de aprendizaje, analizando el contexto del sector, para elegir el itinerario laboral y formativo más conveniente.
- r) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- s) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- t) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Noveno.— Alumnado participante.

1. Podrá participar en este programa de especialización, el alumnado que haya finalizado alguno de los siguientes Ciclos Formativos de Grado Superior en la Comunidad Autónoma de Aragón:



FAMILIA PROFESIONAL	CICLO FORMATIVO
Informática y Comunicaciones	Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red
Informática y Comunicaciones	Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
Informática y Comunicaciones	Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web
Electricidad y Electrónica	Técnico Superior en Mantenimiento electrónico
Electricidad y Electrónica	Técnico Superior en Automatización y Robótica industrial
Electricidad y Electrónica	Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos
Electricidad y Electrónica	Técnico Superior en Electromedicina Clínica

2. Excepcionalmente, podrá incluirse dentro del programa de especialización a alumnado que estén realizando el módulo profesional de formación en centros de trabajo en los ciclos formativos anteriormente reseñados, así como a profesionales que sean propuestos para ello por las empresas que cumplan los requisitos de experiencia y formación que se establezcan. La Dirección General competente en materia de formación profesional podrá autorizar la participación de estas personas por razones que justifiquen esta excepcionalidad.

Décimo.— Profesorado y formadores del programa de especialización.

1. En la actividad formativa del programa de especialización intervendrá profesorado de alguna de las especialidades referidas en el anexo II y otros formadores, profesionales de las empresas con la cualificación necesaria, de acuerdo a los requisitos expresados en el anexo III.

2. El profesorado y los formadores de cada área de formación tendrán, al menos, las siguientes funciones:

- Elaborar la programación de la o las áreas de formación de su responsabilidad, detallando los contenidos asociados a las destrezas y habilidades a conseguir, la planificación de las actividades formativas y los procedimientos de evaluación y criterios de calificación.
- Participar en el diseño y la planificación del programa formativo individualizado.
- Coordinar el desarrollo de las actividades formativas de las áreas de formación de su competencia, tanto en el centro docente como en la empresa, en colaboración con el tutor de empresa.
- Desarrollar los procedimientos de evaluación descritos en su programación, así como cumplimentar la documentación derivada de los mismos.
- Informar al alumnado, antes del inicio del programa, de las características del proceso de evaluación y los criterios de calificación.
- Participar en el desarrollo de una memoria final a la conclusión del programa junto con el resto de agentes implicados.

3. La Dirección General competente en materia de formación profesional seleccionará al profesorado y formadores que de acuerdo a su curriculum pueda desarrollar de la mejor manera posible las diferentes áreas de formación.

Undécimo.— Programa formativo individualizado.

1. Partiendo de las destrezas y habilidades a adquirir, el coordinador del programa acordará con el tutor de la empresa colaboradora, un programa formativo individualizado en el que se recogerán los aspectos organizativos y formativos referidos a la estancia del alumnado en la empresa.

2. En dicho programa quedará detallada la temporalización de la estancia del alumnado en la empresa, así como las actividades formativas que el alumnado deberá realizar en la empresa de modo que contribuyan a alcanzar las destrezas y habilidades del programa de especialización.



Duodécimo.— Evaluación del alumnado.

1. La evaluación del alumnado será responsabilidad del profesorado y formadores de las áreas de formación, teniendo en cuenta las aportaciones de los tutores de las empresas en relación a las destrezas y habilidades a adquirir previstas. La valoración del grado de consecución de las destrezas y habilidades establecidas en el programa de especialización se hará tomando como referencia los criterios de valoración establecidos para cada área de formación.

2. El tutor de empresa recogerá en un documento, el grado de adquisición de las destrezas y habilidades que se recogen en los programas formativos individualizados que se indican en la instrucción undécima. El documento se cumplimentará antes de la evaluación final del programa.

3. El profesorado y los formadores de cada área de formación realizarán el seguimiento del desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, utilizando para ello los instrumentos y los procedimientos previamente establecidos en la programación de cada área.

4. Al menos, deberán realizarse dos sesiones de evaluación para valorar el grado de seguimiento del programa por el alumnado matriculado. El coordinador del programa informará al alumnado de las calificaciones obtenidas en cada una de las áreas y de las orientaciones a seguir para una mejor adquisición de los objetivos del programa de especialización.

5. Al finalizar el programa de especialización se cumplimentará un acta de evaluación final, que será firmada por todo el profesorado y formadores del programa. Una copia del acta será remitida a la Dirección General competente en materia de formación profesional que procederá a emitir las certificaciones correspondientes a las personas que sean evaluadas positivamente en el mismo.

Decimotercero.— Memoria final del programa de especialización.

El coordinador realizará una memoria final del programa en las que se recogerán los aspectos que determine la Dirección General competente en materia de formación profesional.

Decimocuarto.— Seguimiento y evaluación del programa de especialización.

La Dirección General competente en materia de formación profesional realizará el seguimiento y evaluación del programa de especialización.

Decimoquinto.— Ordenación curricular y evaluación del alumnado.

Todos los aspectos relativos a ordenación curricular y a evaluación no recogidos en esta Resolución se regirán por las normas que con carácter general que regulan las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Decimosexto.— Instrucciones de desarrollo.

La Dirección General competente en materia de formación profesional podrá emitir instrucciones complementarias para el desarrollo de este programa de especialización.

Decimoséptimo.— Efectos.

Esta Resolución surtirá efectos desde el día siguiente al de su publicación en el "Boletín Oficial de Aragón".

Zaragoza, 18 de febrero de 2020.

**El Director General de Innovación
y Formación Profesional,
ANTONIO MARTÍNEZ RAMOS**

ANEXO I**ÁREAS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN****ÁREA DE FORMACIÓN 1:****FUNDAMENTOS DE IoT. DESARROLLO LABORAL Y TECNOLÓGICO.**

Duración: 96 horas.

Destrezas y habilidades a adquirir:1) *Definir internet de las cosas y relacionar el concepto con la tecnología.**Criterios de valoración:*

- a) Se han comprendido las diferentes definiciones de internet de las cosas.
- b) Se han explicado los conceptos incluidos en cada definición de internet de las cosas.
- c) Se han enumerado de forma genérica todas las tecnologías detrás del concepto de internet de las cosas.
- d) Se ha relacionado el internet de las cosas con elementos de la vida cotidiana.
- e) Se ha construido una definición completa de internet de las cosas a partir de los diferentes enfoques presentados.

2) *Relatar el origen y evolución del concepto de internet de las cosas.**Criterios de valoración:*

- a) Se han analizado los términos históricos para denominar lo que es actualmente el concepto de internet de las cosas, así como se han identificado las diferencias entre ellos.
- b) Se ha comprendido el concepto de disrupción tecnológica y sus implicaciones.
- c) Se ha desarrollado la evolución tecnológica que ha llevado al concepto actual de internet de las cosas.
- d) Se ha comprendido la convergencia de diferentes tecnologías para alcanzar el concepto actual de internet de las cosas.
- e) Se ha construido el diagrama temporal de la evolución del concepto de internet de las cosas desde sus orígenes.
- f) Se han descrito los factores clave que han hecho posible la consolidación del internet de las cosas.

3) *Analizar y evaluar el impacto de la aplicación masiva de IoT en la sociedad y en la economía.**Criterios de valoración:*

- a) Se ha comprendido el concepto y alcance de sociedad digital y el papel de la tecnología.
- b) Se han evaluado las cifras e indicadores reales de penetración y efectos de la tecnología IoT en los diferentes sectores económicos.



- c) Se han planteado escenarios posibles de crecimiento y uso de la tecnología IoT a futuro.
 - d) Se han argumentado las barreras generales de adopción de la tecnología IoT.
 - e) Se han identificado y se han deducido los riesgos y amenazas implícitos a la aplicación masiva de la tecnología IoT.
 - f) Se ha reflexionado sobre las implicaciones éticas y humanistas de los usos posibles de la tecnología IoT.
- 4) *Reconocer y distinguir las diferentes capas de la arquitectura IoT y establecer la relación entre las mismas.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha explicado el concepto de arquitectura en el ámbito de los proyectos tecnológicos.
 - b) Se han analizado los diferentes modelos de arquitectura aplicables.
 - c) Se han enumerado y se han descrito las diferentes capas del modelo ISO/OSI.
 - d) Se han identificado y se han comprendido las relaciones entre capas en el modelo ISO/OSI.
 - e) Se han identificado los elementos IoT de cada capa del modelo de arquitectura.
 - f) Se han analizado los elementos de interoperabilidad de cada capa de la arquitectura IoT con las correspondientes capas de otros sistemas.
- 5) *Identificar y explicar los principales conceptos transversales esenciales asociados a la aplicación de IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha explicado y se ha comprendido la centralidad del dato y su valor en los procesos de transformación digital.
 - b) Se han identificado los diferentes tipos de datos y sus criterios de clasificación.
 - c) Se han diferenciado y se han explicado los conceptos de exactitud, precisión y autenticidad del dato.
 - d) Se han identificado los factores que clasifican los diferentes tipos de datos según su calidad.
 - e) Se ha explicado y se ha comprendido el concepto de vulnerabilidad y la importancia de la (ciber)seguridad en los sistemas de adquisición, almacenamiento y procesamiento de datos.
 - f) Se ha identificado y se han detallado las diferentes amenazas que se ciernen sobre la integridad, calidad y fiabilidad del dato.
 - g) Se ha explicado y se ha valorado el concepto de privacidad, su aspecto legal, la importancia de su preservación y las amenazas que se ciernen sobre su protección.
- 6) *Plantear y seleccionar los proyectos funcionales que se desarrollarán a lo largo del curso.*





Criterios de valoración:

- a) Se ha explicado y se ha comprendido la estructura y apartados de planteamiento de un proyecto de desarrollo.
- b) Se han planteado y se han comprendido los objetivos que deben ser alcanzados en la realización de los proyectos funcionales.
- c) Se han evaluado y se han argumentado los recursos necesarios para la realización de proyectos funcionales.
- d) Se ha comprendido la necesidad del trabajo en equipo y se han definido los diferentes roles de sus miembros.
- e) Se han construido se han y organizado los equipos y se han asignado responsabilidades para el desarrollo de los proyectos funcionales.
- f) Se han seleccionado los proyectos funcionales a realizar por cada equipo.

7) Identificar y distinguir los diferentes roles y casos de uso posibles en la dedicación profesional a IoT.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado y se han clasificado los diferentes roles y casos de uso que se pueden desempeñar alrededor de las soluciones IoT.
- b) Se han manifestado las diferentes capacidades y habilidades necesarias para desempeñar cada rol en soluciones IoT.
- c) Se ha comprendido la posibilidad de evolucionar y cambiar de rol en el campo de las soluciones IoT.
- d) Se han establecido los requerimientos necesarios para abordar un cambio de rol en IoT.
- e) Se han especificado las diferencias de rol y perfiles en el caso de productos y servicios IoT.
- f) Se ha comprendido las condiciones y posibilidades de evolución de producto a servicio y viceversa.

8) Construir la base colaborativa de las soluciones IoT y aprender a construir alianzas y acuerdos con partners, proveedores y competidores.

Criterios de valoración:

- a) Se ha entendido la necesidad de integración y colaboración para generar/gestionar soluciones IoT, dada su complejidad.
- b) Se han revisado las diferentes herramientas de integración/gestión/ desarrollo de soluciones IoT.



PRS E2- F 13



- c) Se han revisado las diferentes plataformas horizontales/verticales de integración/gestión de soluciones IoT.
 - d) Se han identificado y se han analizado los principales consorcios y asociaciones de normalización/unificación de soluciones IoT.
 - e) Se han identificado y se han analizado los principales organismos oficiales reguladores y certificadores de soluciones IoT.
 - f) Se ha analizado el papel y las condiciones de la administración pública en la regulación, el uso y la implantación/gestión de soluciones IoT.
- 9) *Analizar y valorar la estructura del mercado global de IoT, así como las especificidades de cada zona geográfica y las posibles previsiones a futuro.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha establecido una división por zonas geográficas homogéneas en el desarrollo, despliegue y uso de soluciones IoT.
 - b) Se han identificado y se han analizado las especificidades técnicas de las diferentes zonas geográficas en el desarrollo, despliegue y uso de soluciones IoT.
 - c) Se han identificado y se han analizado las especificidades normativas de las diferentes zonas geográficas en el desarrollo, despliegue y uso de soluciones IoT.
 - d) Se han identificado y se han clasificado los diferentes roles con respecto a IoT en las diferentes zonas geográficas.
 - e) Se han identificado y se han analizado los diferentes perfiles profesionales para IoT requeridos por cada zona geográfica.
 - f) Se ha elaborado un mapa de penetración de soluciones IoT en cada zona geográfica.
- 10) *Analizar los fundamentos y diferentes tipos de modelos de negocio y las claves para su aplicación.*

Criterios de valoración:

- a) Se han descrito los diferentes modelos de negocio posibles con IoT en relación a los roles asumidos.
- b) Se han especificado las claves habilitadoras para la generación de nuevos modelos de negocio aplicando IoT.
- c) Se han analizado las consecuencias de la generación y aplicación de nuevos modelos de negocio basados en IoT, tanto para los habilitadores/generadores como para los consumidores/usuarios.
- d) Se han detallado los perfiles profesionales necesarios para poner en marcha cada modelo de negocio.



PRIS E2- F 13



- e) Se han identificado las claves para la captación y retención del talento en IoT.

11) *Revisar y analizar tendencias y previsiones a futuro de IoT*

Criterios de valoración:

- a) Se ha comprendido el estado de evolución rápida y constante de la tecnología, y en concreto de IoT.
- b) Se ha comprendido la necesidad de evolución constante de soluciones, modelos de negocio, competencias y perfiles.
- c) Se han detallado y se han analizado las principales tendencias tecnológicas de IoT y su grado de validez.
- d) Se han detallado y analizado las principales tendencias de negocio de IoT y su grado de validez.
- e) Se han presentado y se han evaluado las principales competencias y perfiles profesionales a futuro relacionados con IoT.

12) *Elaborar un plan de negocio/plan de carrera y un plan de comercialización para el proyecto funcional asignado.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha explicado la necesidad de elaboración de un plan de negocio/plan de carrera.
- b) Se ha explicado la necesidad de elaboración de un plan comercial en el caso de productos o servicios IoT.
- c) Se han comprendido las principales técnicas y herramientas para la elaboración de un plan de negocio y su aplicación a IoT.
- d) Se han comprendido las principales técnicas y herramientas para la elaboración de un plan comercial y su aplicación a productos y servicios IoT.
- e) Se ha elaborado un plan de carrera en IoT partiendo de diferentes supuestos y condiciones.
- f) Se ha elaborado un plan de negocio básico para el proyecto funcional asignado.
- g) Se ha elaborado un proyecto comercial básico para el proyecto funcional asignado.

13) *Identificar y analizar las características que hacen que IoT sea una tecnología habilitadora transversal.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha comprendido el concepto de transversalidad en la aplicación de una determinada tecnología.





- b) Se han definido y se han comprendido los aspectos a tener en cuenta para diseñar sistemas transversales a los campos de aplicación.
 - c) Se han aplicado los conceptos y especificaciones técnicas para la interoperabilidad de sistemas IoT en el desarrollo de soluciones transversales.
- 14) *Encontrar y analizar, teniendo en cuenta aspectos técnicos y de negocio, casos reales de aplicación de IoT en cada sector económico.*

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado y se han categorizado los diferentes sectores económicos de aplicación de la tecnología IoT.
 - b) Se han identificado casos reales de aplicación dentro de cada sector económico.
 - c) Se han descrito y se han documentado los casos de aplicación, con información como zona geográfica de implantación, solución técnica, proveedor de tecnología, demandante de tecnología, modelo de negocio, grado de implantación, potencialidad a futuro.
 - d) Se han identificado y se han clasificado los principales proveedores de tecnología del mercado, de acuerdo a las soluciones aportadas y su rol, y se ha analizado su grado de transversalidad.
- 15) *Identificar y clasificar los casos de uso y modelos de negocio IoT en los diferentes campos de aplicación de los diferentes sectores económicos*

Criterios de valoración:

- a) A partir de los casos de aplicación práctica, se han identificado y se han generalizado los diferentes casos de uso de la tecnología IoT para cada sector económico.
 - b) Se han identificado las similitudes y diferencias de casos de uso en los diferentes sectores económicos.
 - c) A partir de los casos de aplicación práctica y de los casos de uso, se han identificado y se han generalizado los diferentes modelos de negocio de las diferentes aplicaciones de la tecnología IoT.
 - d) Se han identificado las similitudes y diferencias de modelos de negocio en los diferentes sectores económicos.
 - e) Se han identificado los casos de uso y modelos de negocio más innovadores.
- 16) *Identificar el impacto, los retos y barreras, así como la idoneidad, de la aplicación de IoT en cada campo de aplicación.*

Criterios de valoración:



PRS E2- F 13



- a) Se ha analizado y se ha debatido el impacto de la aplicación de la tecnología IoT en cada sector económico estudiado.
- b) Se ha analizado y se ha debatido la conveniencia y el correcto uso de la tecnología IoT en cada sector económico y caso de aplicación.
- c) Se han identificado, se han justificado y se han planteado posibles soluciones a las diferentes barreras de adopción de la tecnología IoT presentes en cada sector económico.
- d) Se han identificado y se han planteado posibles soluciones a los diferentes retos a los que se enfrenta el desarrollo de la tecnología IoT en los diferentes sectores económicos.

17) *Evaluar la aplicabilidad del proyecto funcional realizado en otros campos de aplicación diferentes del inicialmente previsto*

Criterios de valoración:

- a) Se ha analizado la viabilidad, funcional y de negocio, de aplicación de la solución IoT desarrollada en el proyecto funcional en el sector económico inicialmente previsto.
- b) Se ha revisado la viabilidad, funcional/técnica y de negocio, de aplicación de la solución IoT desarrollada en el proyecto funcional en otros sectores económicos diferentes al inicialmente previsto.
- c) Se han estudiado y planteado las modificaciones funcionales/técnicas necesarias a la solución desarrollada para poder aplicarla en otros sectores económicos diferentes al inicialmente previsto.
- d) Se han estudiado y planteado las modificaciones de modelo de negocio necesarias sobre la solución desarrollada para poder aplicarla en otros sectores económicos diferentes al inicialmente previsto.
- e) Se han identificado los factores que se han tenido en cuenta y los que no, funcionales/técnicos y de negocio, para asegurar escalabilidad y replicabilidad en la fase de diseño de la solución IoT desarrollada.

ÁREA DE FORMACIÓN 2:

DISPOSITIVOS Y ARQUITECTURA DE CONECTIVIDAD EN IoT

Duración 160 horas

Destrezas y habilidades a adquirir y criterios de valoración.

- 1) *Identificar y explicar la capa física en la arquitectura IoT y detallar los elementos que la conforman.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha identificado la capa física de la arquitectura IoT dentro del modelo ISO/OSI.



PRIS E2- F 13



- b) Se han identificado los diferentes elementos que construyen la capa física de las soluciones IoT, y cómo están conformados a nivel de bloques.
 - c) Se ha analizado el concepto de digitalización y su relación con el mundo analógico.
 - d) Se han revisado los fundamentos de la conversión analógico/digital y sus metodologías y herramientas matemáticas.
 - e) Se ha analizado el concepto de error y aproximación en la conversión de parámetros analógicos y su codificación digital y sus repercusiones.
- 2) *Seleccionar, a partir de sus especificaciones, los sistemas y dispositivos de adquisición de datos considerando sus fundamentos esenciales y funcionales.*

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado los fundamentos de los sistemas de sensorización en función de las magnitudes a medir.
 - b) Se han analizado los fundamentos de los sistemas de adquisición de datos en función de los sistemas generadores.
 - c) Se han clasificado los tipos de sensores/dispositivos de adquisición de datos siguiendo diferentes criterios de categorización.
 - d) Se han revisado las características y requisitos constructivos de los distintos tipos de sensores.
 - e) Se ha valorado la conveniencia de diseñar y fabricar un sensor específico o recurrir a una solución de mercado.
 - f) Se han analizado soluciones de mercado para los tipos de sensores más representativos de cada tipo.
- 3) *Clasificar y explicar las características de los módulos de procesado y sus fundamentos esenciales y funcionales.*

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los conceptos fundamentales de los dispositivos digitales para el procesado de datos y la computación.
- b) Se ha establecido un diagrama de bloques con los componentes funcionales de un dispositivo para el procesado y la computación.
- c) Se han identificado los requerimientos necesarios y las limitaciones para el diseño, desarrollo y selección de dispositivos capaces de formar parte de una red IoT.
- d) Se han analizado los conceptos fundamentales de microprocesadores y microcontroladores.
- e) Se han establecido los componentes funcionales a nivel de bloques constitutivos de microcontroladores y microprocesadores.



PRS E2- F 13



- f) Se han revisado las principales arquitecturas y capacidades de microprocesadores y microcontroladores.
 - g) Se han revisado los conceptos básicos de firmware y programación de microcontroladores y microprocesadores, con y sin sistema operativo.
 - h) Se han identificado las principales soluciones de microprocesadores y microcontroladores del mercado y su ámbito de aplicación.
 - i) Se ha definido el concepto de edge-computing aplicado a dispositivos IoT.
- 4) *Aplicar los fundamentos para el diseño y desarrollo electrónico hardware/firmware y definir los pasos para llegar a un producto comercial.*

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado los criterios de decisión entre utilizar dispositivos ya disponibles en el mercado y realizar un desarrollo propio.
- b) Se han repasado los fundamentos teóricos del diseño electrónico y la función y base de funcionamiento de los diferentes componentes, así como los diferentes proveedores.
- c) Se han revisado las bases y terminología para la construcción de un esquemático de un circuito electrónico.
- d) Se han revisado los fundamentos funcionales, de estructura y diseño de las placas de circuito impreso.
- e) Se han analizado los diferentes proveedores de fabricación de placas de circuito impreso.
- f) Se han revisado las normas de layout por tipo de componente y el posicionamiento y técnicas de soldadura correspondientes para el diseño de dispositivos electrónicos.
- g) Se han repasado las normas fundamentales para prevenir problemas de certificación (selección de componentes, EMI/EMC).
- h) Se han revisado y se han tenido en cuenta opciones de encapsulado y envoltorios según los entornos de funcionamiento de los dispositivos electrónicos.
- i) Se han analizado los procesos de montaje y fabricación de dispositivos electrónicos, así como los proveedores de montaje.
- j) Se han establecido pautas y facilidades de test para los dispositivos electrónicos.
- k) Se ha diferenciado la fabricación de prototipos, la de preseries y la de producción.
- l) Se ha establecido una comparativa de costes entre la adquisición de dispositivos disponibles en el mercado y el desarrollo de un dispositivo propio.
- m) Se han revisado los conceptos generales de programación de microcontroladores y microprocesadores (codificación, compilación, debug).
- n) Se han comprendido y se han utilizado los fundamentos de los lenguajes de programación para microcontroladores y microprocesadores.
- o) Se han analizado las diferentes opciones de sistemas operativos adaptados a sistemas embebidos basados en microprocesador o microcontrolador.



PRS E2- F 13



- 5) *Aplicar y utilizar las herramientas y procesos para la selección y/o el desarrollo de sistemas electrónicos de adquisición y procesado de datos.*

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado y se han manejado las herramientas más habituales y los entornos de trabajo para el diseño de esquemáticos, PCB y simulación.
 - b) Se han analizado los SDK y placas de evaluación más representativas del mercado de los microprocesadores y microcontroladores más utilizados.
 - c) Se han analizado y se han manejado los entornos de programación firmware más habituales.
 - d) Se ha evaluado las soluciones embebidas más comunes del mercado (Arduino, RapsberryPi, ...), sus lenguajes de programación y su idoneidad para aplicaciones en campo.
 - e) Se han analizado y se han utilizado los entornos más comunes de simulación para dispositivos electrónicos.
- 6) *Analizar y evaluarlos requerimientos de generación, suministro y consumo energía de los dispositivos IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se han revisado los fundamentos de los sistemas de alimentación de dispositivos electrónicos y almacenamiento de energía.
 - b) Se han analizado las limitaciones y condicionantes de las soluciones de suministro de energía en los dispositivos IoT.
 - c) Se han repasado las necesidades de consumo energético de los dispositivos IoT.
 - d) Se han comparado para su selección las diferentes soluciones en el mercado de suministro de energía a dispositivos IoT, y se ha aprendido a calcular autonomía del dispositivo para cada solución.
 - e) Se han analizado los fundamentos del EnergyHarvesting y sus tipos.
 - f) Se han analizado las diferentes opciones existentes en el mercado de soluciones de alimentación mediante EnergyHarvesting y su idoneidad para dispositivos IoT.
- 7) *Explicar e implementar los mecanismos de seguridad necesarios para evitar la vulnerabilidad de los dispositivos IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha analizado la necesidad de protección de los dispositivos de captura y procesado de datos IoT a través de sus vulnerabilidades y la de sus componentes.



PRS E2- F 13



- b) Se han revisado las diferentes soluciones de protección (acceso, encriptado...).
 - c) Se han utilizado los medios más adecuados de protección para los proyectos funcionales.
- 8) *Identificar y valorar las características específicas de los entornos industriales y sus efectos sobre los dispositivos IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado las condiciones específicas de funcionamiento de los dispositivos IoT en el entorno industrial.
 - b) Se han revisado los bloques funcionales de un sistema IIoT (IoT industrial).
 - c) Se ha realizado una introducción a la automatización industrial.
 - d) Se han descrito y se han utilizado los elementos de un sistema automatizado industrial.
 - e) Se ha revisado la estructura de un autómata programable, y las opciones disponibles en el mercado.
 - f) Se han analizado y se han utilizado las herramientas y tecnologías para la recogida y análisis de datos de planta industrial y la actuación sobre los procesos.
 - g) Se han analizado las diferentes opciones de sensores utilizados en el entorno industrial.
- 9) *Identificar y definirla capa de comunicaciones de la arquitectura IoT y detallar los elementos que la conforman y sus fundamentos de funcionamiento.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha identificado la capa de comunicaciones de la arquitectura IoT dentro del modelo ISO/OSI.
- b) Se han identificado los diferentes elementos que construyen la capa de comunicaciones de las soluciones IoT, y cómo está conformada a nivel de bloques.
- c) Se han analizado los fundamentos de las comunicaciones para el envío y la recepción de datos.
- d) Se han planteado los principios de funcionamiento de los sistemas de comunicaciones cableadas.
- e) Se han revisado los componentes necesarios para la realización de las comunicaciones cableadas.
- f) Se han enumerado las diferentes tecnologías para las comunicaciones cableadas disponibles en el mercado.
- g) Se han planteado los principios de funcionamiento de los sistemas de comunicaciones inalámbricas.
- h) Se han planteado los fundamentos de las antenas.
- i) Se han revisado los componentes necesarios para la realización de las comunicaciones inalámbricas.





- j) Se han enumerado las diferentes tecnologías para las comunicaciones inalámbricas disponibles en el mercado.
- 10) *Identificar y comparar las características, arquitecturas, tecnologías y dispositivos para comunicaciones PAN en IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha establecido una clasificación de las redes de comunicaciones en función de su alcance y capacidad de transferencia de datos.
- b) Se han analizado las arquitecturas y configuraciones de las redes de datos PAN (Personal Area Networks) y sus características y comparativa.
- c) Se han analizado los parámetros más importantes de gestión y diseño de una red de comunicaciones PAN.
- d) Se han definido y se han revisado las características de los diferentes sistemas de comunicaciones cableadas PAN utilizados en redes IoT (RS 486, M-Bus, Ethernet, ...).
- e) Se han definido y se han revisado las características de los diferentes sistemas de comunicaciones inalámbricas PAN utilizados en redes IoT (ISM, 6lowPAN, Zigbee, BT, Thread, ...).
- f) Se han detallado las funciones, características y especificaciones de dispositivos gateway y concentradores en las redes PAN para IoT.
- g) Se ha introducido el concepto de Fog Computing y sus implicaciones.
- 11) *Identificar y comparar las características, arquitecturas, tecnologías y dispositivos para comunicaciones WAN en IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado las arquitecturas y configuraciones de las redes de datos WAN (Wide Area Networks) y sus características y comparativa.
- b) Se han analizado los parámetros más importantes de gestión y diseño de una red de comunicaciones WAN.
- c) Se han definido y se han revisado las características de los diferentes sistemas de comunicaciones cableadas WAN utilizados en redes IoT (Ethernet, ADSL, fibra óptica...).
- d) Se han definido y se han revisado las características de los diferentes sistemas de comunicaciones inalámbricas WAN de operadores utilizados en redes IoT (2G, 3G, 5G, 5G).
- e) Se han definido y se han revisado las características de los diferentes sistemas de comunicaciones inalámbricas WAN de alternativas utilizados en redes IoT (NBIoT, CAT-M, Sigfox, LoRa...).





- 12) *Describir, clasificar y evaluar los fundamentos, características, tecnologías y dispositivos para el posicionamiento y localización de dispositivos.*

Criterios de valoración:

- a) Se han revisado los conceptos y fundamentos de los sistemas de posicionamiento y localización satelital.
- b) Se ha analizado el diagrama de bloques y los componentes principales de un sistema de posicionamiento y localización satelital.
- c) Se han revisado los principales sistemas comerciales de posicionamiento y localización satelital (GNSS/GPS...) y sus características.
- d) Se han presentado los fundamentos y tipos de los sistemas de posicionamiento y localización no satelital.
- e) Se han analizado los fundamentos de los sistemas de localización y posicionamiento basados en beacons.
- f) Se ha analizado la utilidad e idoneidad de incorporación de los diferentes sistemas de localización y posicionamiento a los dispositivos IoT.

- 13) *Describir y concretar las características específicas de los sistemas de comunicación en el entorno industrial, así como las soluciones específicas para estos entornos.*

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado las características específicas de la propagación radioeléctrica en entornos industriales.
- b) Se han revisado los estándares industriales en sistemas de comunicación.
- c) Se han analizado los diferentes buses de campo estándar para el entorno industrial.
- d) Se han analizado las nuevas necesidades de comunicación de las redes IIoT.
- e) Se han recopilado los protocolos y arquitecturas adoptadas por la industria dentro del ámbito de las fábricas inteligentes.

- 14) *Describir y seleccionar los sistemas de seguridad para las comunicaciones de/entre los dispositivos IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha analizado la necesidad de protección de los canales de comunicación establecidos en las redes IoT a través de sus vulnerabilidades y la de sus componentes.
- b) Se han revisado las diferentes soluciones de protección (frente amenazas de identidad, acceso, interceptación, intromisión, anulación), tanto físicas como lógicas.
- c) Se han utilizado los medios más adecuados de protección para los proyectos funcionales.





- 15) *Seleccionar, desarrollar/configurar y probar los elementos de la capa física y de comunicaciones de los proyectos funcionales seleccionados, teniendo en cuenta la seguridad del conjunto.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha seleccionado la opción de sensores más adecuada según las especificaciones del proyecto funcional.
- b) Se ha seleccionado la plataforma de procesado más indicada para conseguir los objetivos del proyecto.
- c) Se ha codificado el firmware en la placa de procesado seleccionada.
- d) Se ha probado el funcionamiento correcto del sistema.
- e) Se ha seleccionado la arquitectura, tecnología e implementación más apropiada para habilitar las comunicaciones de los dispositivos IoT del proyecto funcional.
- f) Se ha probado el funcionamiento del sistema de comunicaciones seleccionado.
- g) Se ha integrado el módulo de sensorización y procesado con el módulo de comunicaciones
- h) Se ha probado el correcto funcionamiento del conjunto.

ÁREA DE FORMACIÓN 3:

PLATAFORMAS, GESTIÓN DE DATOS, APLICACIONES E INTERFACES EN EL IoT

Duración: 160 horas

Destrezas y habilidades a adquirir y criterios de valoración.

- 1) *Identificar, seleccionar y construir el sistema de almacenamiento de datos más adecuado según aplicación IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se han revisado los fundamentos de los sistemas de almacenamiento de datos.
 - b) Se ha distinguido entre bases de datos relacionales y no relacionales, y se ha analizado la utilidad, coste, capacidades y limitaciones de cada tipo.
 - c) Se han identificado los diferentes tipos de bases de datos según su funcionalidad en el sistema IoT y los tipos de datos manejados.
 - d) Se han revisado y se han probado los sistemas gestores/generadores de bases de datos más utilizadas en sistemas IoT.
 - e) Se han utilizado lenguajes de definición y gestión de datos en sistemas de bases de datos.
- 2) *Seleccionar y/o desarrollar plataformas para el almacenamiento, visualización, gestión, procesado y agregación de datos para la generación de información y la toma de decisiones sobre sistemas IoT.*



PRS E2- F 13

*Criterios de valoración:*

- a) Se ha analizado el concepto y la estructura de las plataformas IoT.
 - b) Se han revisado y se han analizado las diferentes opciones comerciales/libres de plataformas IoT existentes en el mercado.
 - c) Se ha identificado y se ha profundizado en cada una de las partes estructurales que conforman una plataforma IoT.
 - d) Se han revisado los protocolos de intercambio de datos de las plataformas IoT y los dispositivos de adquisición de datos (CoAP, MQTT, ...).
 - e) Se han identificado los aspectos críticos a tener en cuenta en la conexión de las plataformas con los dispositivos IoT, como la concurrencia simultánea, escalabilidad, el volumen de datos recibidos, la interoperabilidad y la latencia.
 - f) Se han revisado y se han utilizado las principales herramientas para el desarrollo del back-end de una plataforma IoT.
 - g) Se han revisado y utilizado las principales soluciones y herramientas para el procesado y la visualización gráfica de datos e información en las plataformas IoT.
 - h) Se han analizado y se han utilizado las principales técnicas y herramientas para la agregación y el volcado de datos de y hacia las plataformas IoT en conexión con otros sistemas externos (API REST, ...).
 - i) Se han revisado y analizado las principales herramientas para la gestión de datos abiertos (open data).
 - j) Se han revisado y analizado las diferentes herramientas y lenguajes para la construcción o selección de app/web de interfaz con los usuarios de la plataforma.
- 3) *Seleccionar el tipo de alojamiento de plataformas, en servidores locales o en la nube.*

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado y se han detallado las características técnicas de los sistemas físicos de alojamiento (CPDs).
- b) Se han revisado los fundamentos de los sistemas de alojamiento en servidores, teniendo en cuenta sus parámetros fundamentales (redundancia, disponibilidad, persistencia).
- c) Se han analizado las estructuras y técnicas para el alojamiento de bases de datos y plataformas de gestión en servidores (virtualización, ...).
- d) Se han analizado y se han definido las características y parámetros principales de los sistemas de alojamiento en nube.
- e) Se han analizado los diferentes tipos de nube y sus capas de aplicación y de servicio.
- f) Se ha realizado una revisión comparativa de las diferentes opciones comerciales de alojamiento en nube disponibles en el mercado.
- g) Se han determinado los parámetros que definen la conveniencia de seleccionar alojamientos on-premise o en nube.





- 4) *Analizar e implementar sistemas para asegurar la invulnerabilidad de las plataformas IoT y sus sistemas de almacenamiento y alojamiento.*

Criterios de valoración:

- a) Se han revisado las principales vulnerabilidades potenciales de los sistemas de alojamiento de datos, según su tipo.
 - b) Se han analizado los diferentes tipos de amenazas de seguridad de los sistemas de alojamiento de datos.
 - c) Se han analizado técnicas de protección de sistemas de alojamientos de datos en función del tipo de vulnerabilidad y el tipo de amenaza.
 - d) Se han revisado las soluciones propuestas por el mercado para la protección de los sistemas de alojamiento de datos.
 - e) Se han analizado las medidas y técnicas a aplicar para la recuperación de un ataque contra la seguridad de los sistemas de alojamiento de datos.
 - f) Se han integrado las técnicas para la protección y la seguridad de los sistemas de alojamiento de datos con las técnicas para la protección de los sistemas de adquisición y comunicación de datos.
- 5) *Analizar y seleccionar plataformas específicas para la gestión de los datos de los sistemas IoT en el caso particular de entornos industriales y gestión de la producción.*

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los factores particulares que justifican un planteamiento específico para las plataformas IoT en aplicaciones industriales.
- b) Se han revisado las necesidades específicas de control y gestión de las plantas industriales y su estructura vertical de gestión de datos.
- c) Se han analizado las características y capacidades de las plataformas de gestión de planta en tiempo real MES/MOM.
- d) Se ha analizado la integración de las plataformas MES/MOM con los sistemas de adquisición de datos en planta.
- e) Se ha analizado la integración de las plataformas MES/MOM con los sistemas de gestión empresariales de alto nivel (ERP).
- f) Se ha analizado la integración horizontal de las plataformas de gestión de planta industrial con toda la cadena de valor end-to-end.
- g) Se han revisado y se han particularizado los sistemas de protección y seguridad para plataformas de gestión de datos en el entorno industrial.



PRS E2- F 13



- 6) *Evaluar y aplicar las diferentes herramientas y tecnologías para la obtención de información y la toma de decisiones mediante el procesado de datos obtenidos principalmente de sistemas IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado y se han clasificado los objetivos de obtención de información (tipo, formato, finalidad) a partir de los datos capturados.
- b) Se han identificado los diferentes niveles de procesado de datos para la obtención de información según objetivos marcados.
- c) Se han revisado y se han aplicado las diferentes técnicas e implementaciones de módulos de procesado básico de datos dentro de las plataformas IoT.
- d) Se han definido los conceptos esenciales, las capacidades y las limitaciones de los sistemas de BI.
- e) Se han analizado y se han utilizado las principales herramientas para el procesado de datos BI.
- f) Se ha analizado la integración de las soluciones BI con las plataformas IoT.
- g) Se han definido los conceptos esenciales, las capacidades y las limitaciones de los sistemas de BI.
- h) Se han definido los conceptos esenciales, las características y los criterios de identificación de Big Data.
- i) Se ha analizado el origen y el significado del término Inteligencia Artificial.
- j) Se han definido los conceptos esenciales, técnicos y de uso, y las principales aplicaciones de la IA.
- k) Se han analizado las ventajas, el potencial y las debilidades/amenazas del análisis y el procesado masivo de datos.
- l) Se han definido los conceptos esenciales, las bases, las capacidades, las limitaciones y las aplicaciones de los sistemas de Machine Learning.
- m) Se han analizado y se han utilizado las principales herramientas y lenguajes de programación para el procesado de datos mediante Machine Learning.
- n) Se ha analizado la integración de las soluciones Machine Learning con las plataformas IoT.
- o) Se han definido los conceptos esenciales, las capacidades, las limitaciones y las aplicaciones de los sistemas DeepLearning.
- p) Se han analizado y se han utilizado las principales herramientas y lenguajes de programación para el procesado de datos mediante procesos de DeepLearning.
- q) Se ha analizado la integración de las soluciones DeepLearning con las plataformas IoT.
- r) Se han identificado las aplicaciones específicas del concepto global de IA en la Industria 4.0.





- 7) *Seleccionar, desarrollar/configurar y probar la plataforma y los mecanismos de procesado de datos seleccionados para los proyectos funcionales, teniendo en cuenta la seguridad del conjunto.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha seleccionado, justificándolo, la opción más adecuada de almacenamiento de datos (bases de datos) de acuerdo con las especificaciones del proyecto funcional.
 - b) Se ha seleccionado, justificándolo, la plataforma de visualización y procesado de datos más indicada para conseguir los objetivos del proyecto funcional.
 - c) Se ha seleccionado, justificándolo, la mejor opción de alojamiento de la plataforma según los requerimientos del proyecto funcional.
 - d) Se ha seleccionado el protocolo y la estructura de comunicaciones entre los dispositivos y la plataforma IoT.
 - e) Se ha probado la comunicación bidireccional entre los dispositivos y la plataforma IoT, en las condiciones reales del sistema.
 - f) Se ha comprobado el correcto almacenamiento de los datos enviados, sin pérdida o alteración de los mismos.
 - g) Se han generado gráficos e informes en la plataforma IoT a partir de los datos capturados, de acuerdo a las necesidades del proyecto funcional.
 - h) Se han seleccionado las herramientas de procesado de datos necesarias según las especificaciones del proyecto funcional.
 - i) Se han probado las herramientas de análisis y procesado de datos seleccionadas.
 - j) Se ha probado la interoperabilidad de la plataforma IoT con otros sistemas para la agregación y exportación de datos hacia y desde la plataforma.
- 8) *Planificar y desplegar un proyecto completo de desarrollo/implantación de soluciones IoT.*

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado las claves y metodologías para la planificación y puesta en marcha de un proyecto de desarrollo IoT.
- b) Se ha analizado la fijación de plazos e hitos, la asignación de recursos, el cálculo de costes e inversiones en un proyecto de desarrollo IoT.
- c) Se han revisado las técnicas e indicadores de gestión y seguimiento de un proyecto de desarrollo IoT.
- d) Se han analizado las técnicas de identificación y gestión de riesgos en un proyecto de desarrollo IoT.
- e) Se han identificado las claves y metodologías para la planificación y puesta en marcha de un proyecto de implantación de soluciones IoT.



PRS E2- F 13



- f) Se ha analizado la fijación de plazos e hitos, la asignación de recursos, el cálculo de costes e inversiones en un proyecto de implantación de soluciones IoT.
- g) Se han revisado las técnicas e indicadores de gestión y seguimiento de un proyecto de implantación de soluciones IoT.
- h) Se han analizado las técnicas de identificación y gestión de riesgos en un proyecto de implantación de soluciones IoT.
- i) Se han evaluado procesos y mecanismos de mantenimiento, actualización y desarrollo de evolutivos.
- j) Se ha analizado el proceso de implantación desde la perspectiva del usuario/receptor del sistema.

ÁREA DE FORMACIÓN 4:

TECNOLOGÍAS COMPLEMENTARIAS PARA LA INDUSTRIA 4.0

Duración: 64 horas

Destrezas y habilidades a adquirir y Criterios de valoración.

- 1) *Clarificar el concepto de Industria 4.0 en sentido amplio y la importancia y lugar de IoT en su estructura tecnológica.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha analizado y ha comprendido el significado del concepto Industria 4.0 desde el punto de vista de la evolución industrial a lo largo de la historia.
- b) Se ha separado el planteamiento original del concepto Industria 4.0 de su utilización en diferentes planos y bajo diferentes interpretaciones.
- c) Se han enumerado y se han descrito las principales tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0, con sus aspectos más relevantes, tecnológicos y de negocio.
- d) Se ha relacionado y se ha complementado el desarrollo de soluciones IoT con la incorporación de otras tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0, todo bajo el marco conceptual de la Industria 4.0.
- e) Se ha comprendido el concepto de gemelo digital (digital twin), su funcionalidad y utilidad y los desarrollos actuales del mismo.
- f) Se ha reflexionado y se ha obtenido información sobre el impacto y el papel transformador de la tecnología en la industria, en sus aspectos operativos, sociales, de recursos humanos y puesto de trabajo, y también de negocio.
- g) Se ha explicado, se ha debatido y se ha integrado el concepto de transhumanismo, incluida su dimensión ética, como consecuencia de la ampliación de las capacidades humanas gracias a la tecnología.



PRS E2- F 13



- h) Se ha comprendido y se ha considerado la gestión del cambio como factor determinante en todo proyecto de utilización de la tecnología en los sectores productivos y económicos.
- 2) *Distinguir y valorar los fundamentos, implementaciones, estado del arte, tendencias y aplicaciones de la Realidad Aumentada, la Realidad Virtual y la Realidad Mixta.*

Criterios de valoración:

- a) Se han descrito y se han comprendido los conceptos de Realidad Aumentada, Realidad Virtual y Realidad Mixta y sus definiciones y diferencias.
 - b) Se han detallado y se han descrito los elementos necesarios para hacer posible las soluciones RA/RV/RM, así como se han establecido las relaciones entre ellos en cada una de las tres tecnologías.
 - c) Se han descrito y se han explicado los diferentes tipos de RA/RV/RM y se han identificado las diferencias tecnológicas y de aplicación entre ellos.
 - d) Se han revisado y se han valorado las diferentes soluciones de RA/RV/RM del mercado, sus desarrolladores, sus capacidades y sus entornos de aplicación más adecuados.
 - e) Se han seleccionado y se han presentado diferentes casos de uso para diferentes sectores industriales y económicos de aplicación para cada tecnología RA/RV/RM.
 - f) Se ha documentado y se ha analizado el estado actual de desarrollo y de utilización de las posibilidades de la RA/RV/RM.
 - g) Se han identificado las principales barreras de adopción de cada una de las tres tecnologías RA/RV/RM.
 - h) Se ha debatido y se ha evaluado el potencial impacto transformador de las tecnologías RA/RV/RM, en sus aspectos sociales y económicos.
- 3) *Analizar y valorar los fundamentos, implementaciones, estado del arte, tendencias y aplicaciones de la fabricación aditiva/impresión 3D.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha descrito y se ha comprendido el concepto de fabricación aditiva y su materialización en la impresión 3D.
- b) Se han detallado y se han descrito los elementos necesarios para hacer posible las soluciones de fabricación aditiva/impresión 3D, así como se han establecido las relaciones entre ellos.
- c) Se han descrito y se han explicado los diferentes tipos de soluciones para la fabricación aditiva/impresión 3D.
- d) Se han identificado las diferencias tecnológicas y de aplicación entre los diferentes tipos de soluciones para la fabricación aditiva/impresión 3D.



PRS E2- F 13



- e) Se han detallado y se han valorado las diferentes soluciones de fabricación aditiva/impresión 3D del mercado, sus desarrolladores, sus capacidades y sus entornos de aplicación más adecuados.
 - f) Se han seleccionado y se han presentado diferentes casos de uso para diferentes sectores industriales y económicos de aplicación de las soluciones de fabricación aditiva e impresión 3D.
 - g) Se ha documentado y se ha analizado el estado actual de desarrollo y de utilización de las posibilidades de la fabricación aditiva/impresión 3D.
 - h) Se han identificado las principales barreras de adopción de la fabricación aditiva/impresión 3D.
 - i) Se ha debatido y se ha evaluado el potencial impacto transformador de las tecnologías de fabricación aditiva/impresión 3D, en sus aspectos sociales y económicos.
- 4) *Analizar y valorar los fundamentos, implementaciones, estado del arte, tendencias y aplicaciones de la robótica colaborativa.*

Criterios de valoración:

- a) Se han descrito y se han comprendido los conceptos de robótica y de robótica colaborativa.
- b) Se ha analizado la evolución y clasificación de los sistemas robóticos de acuerdo a sus generaciones y capacidades.
- c) Se han detallado y se han descrito los elementos necesarios para hacer posible las soluciones actuales de robótica colaborativa.
- d) Se han establecido las relaciones entre los elementos necesarios para hacer posible las soluciones actuales de robótica colaborativa.
- e) Se han analizado las características específicas del entorno real en el que se implementan las soluciones de robótica colaborativa.
- f) Se han detallado y se han explicado los diferentes tipos de soluciones de robótica colaborativa y se han identificado las diferencias tecnológicas y de aplicación entre ellas.
- g) Se han adquirido y se han aplicado los fundamentos de la programación y gestión de robots colaborativos.
- h) Se han identificado y se han aplicado las medidas de seguridad necesarias para la robótica colaborativa.
- i) Se ha identificado y se han valorado las diferentes soluciones de robótica colaborativa del mercado, sus desarrolladores, sus capacidades y sus entornos de aplicación más adecuados.
- j) Se han descrito, se han detallado y se han evaluado los casos particulares de drones y AGV dentro del concepto global de robótica colaborativa.
- k) Se han presentado y se han analizado los diferentes casos de uso para diferentes sectores industriales y económicos de aplicación de las soluciones de robótica colaborativa.



PRIS E2- F 13



- l) Se ha documentado y se ha analizado el estado actual de desarrollo y de utilización de las posibilidades de la robótica colaborativa.
 - m) Se han identificado y se han evaluado las principales barreras de adopción de la robótica colaborativa.
 - n) Se ha debatido y se ha evaluado el potencial impacto transformador de la robótica colaborativa, en sus aspectos sociales y económicos.
- 5) *Analizar y valorar los fundamentos, implementaciones, estado del arte, tendencias y aplicaciones de las Tecnologías de Registro Distribuido (TRD/DLT/blockchain).*

Criterios de valoración:

- a) Se han presentado y se han comprendido los orígenes y finalidades iniciales de blockchain.
 - b) Se han detallado y se han relacionado las principales características tecnológicas y estructurales de blockchain.
 - c) Se ha ampliado el concepto de blockchain a DLT (DistributedLedger Technologies).
 - d) Se han presentado las diferentes implementaciones del concepto DLT.
 - e) Se han identificado y se han valorado las barreras y dificultades de aplicación de DLT/Blockchain.
 - f) Se han identificado las posibles aplicaciones prácticas de DLT/blockchain.
 - g) Se han enumerado y se han descrito las ventajas y el potencial de integrar DLT e IoT.
 - h) Se ha analizado y se ha comprendido la necesidad de adaptación de DLT/blockchain a IoT, y viceversa, para conseguir aplicabilidad real.
 - i) Se han planteado y se han analizado las diferentes soluciones existentes para la adaptación de DLT/blockchain a IoT y viceversa.
 - j) Se han conocido y se han manejado los fundamentos de las principales implementaciones, plataformas y herramientas de integración de DLT/blockchain e IoT.
- 6) *Analizar y valorar la integrabilidad de una o varias tecnologías habilitadoras y en especial su complementariedad con IoT, en la industria y en otros sectores de la economía. Analiza la aplicación de tecnologías complementarias en el desarrollo de los proyectos funcionales.*

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado las ventajas de la integración de las diferentes tecnologías habilitadoras en la búsqueda de soluciones más eficientes y completas, individualmente o en grupos, en especial con IoT.
- b) Se han explicado, se han comprendido y se ha aprendido a aplicar los mecanismos y formatos técnicos de integración de las diferentes tecnologías habilitadoras con IoT.



PRS E2- F 13



- c) Se han identificado casos de uso y de aplicación de grupos de tecnologías habilitadoras que incluyan IoT en los diferentes sectores económicos.
- d) Se ha estudiado y se ha definido qué tecnologías habilitadoras complementarias permitirían ampliar capacidad, mercado y negocio en los proyectos funcionales asignados basados en IoT.

ÁREA DE FORMACIÓN 5:

PROYECTO FINAL

Duración: 120 horas

Destrezas y Habilidades a conseguir

- 1) *Identificar la estructura y organización de la empresa relacionándola con el desarrollo y comercialización de los productos que obtiene.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
 - b) Se han reconocido las relaciones organizativas y funcionales del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.
 - c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
 - d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
 - e) Se han relacionado las competencias profesionales, personales y sociales de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
 - f) Se han relacionado características del mercado, tipos de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
 - g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
 - h) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.
- 2) *Ejercer la actividad profesional aplicando hábitos éticos y laborales acordes con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos en la empresa.*

Criterios de valoración:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.



PRS E2- F 13



- Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, seguridad e higiene en el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - La dinámica relacional con respecto al equipo de trabajo y a la estructura jerárquica establecida en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas específicas para la inserción y reinserción laboral.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han utilizado equipos de protección individual adecuados a los riesgos de la actividad profesional y a las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas al respecto.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- i) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.
- 3) *Organizar los trabajos a desarrollar, identificar las tareas asignadas a partir de la planificación de proyectos e interpretar documentación específica.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de tarea a desarrollar.
- b) Se ha reconocido en qué fases del proceso o proyecto se encuadran las tareas a realizar.
- c) Se ha planificado el trabajo para cada tarea, secuenciando y priorizando sus fases.
- d) Se han identificado los equipos y servicios auxiliares necesarios para el desarrollo de la tarea encomendada.
- e) Se ha organizado el aprovisionamiento y almacenaje de los recursos necesarios.



PRS E2- F 13



- f) Se ha valorado el orden y el método en la realización de las tareas.
 - g) Se han identificado las normativas que sea preciso observar según cada tarea.
- 4) *Diseñar, desarrollar, gestionar y utilizar dispositivos, sensores obteniendo información con enfoque IoT, evaluando sus requerimientos y características en función del propósito de uso.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha trabajado con sensores, identificando en cada caso su hardware, sistemas operativos y aplicaciones instaladas y las restricciones o condiciones específicas de uso.
 - b) Se ha gestionado la información en diferentes sistemas, aplicando medidas que aseguren la integridad y disponibilidad de los datos.
 - c) Se ha participado en la gestión de recursos en red identificando las restricciones de seguridad existentes.
 - d) Se han utilizado aplicaciones informáticas para elaborar, distribuir y mantener documentación técnica y de asistencia a usuarios.
 - e) Se han configurado dispositivos, diseñado elementos hardware para obtener información para analizar el rendimiento y eficacia de los sistemas sobre los que se aplica el IoT.
- 5) *Participar en el desarrollo de aplicaciones y servicios con acceso a datos planificando la distribución de los dispositivos, la estructura de la base de datos, la seguridad de la misma y evaluando el alcance y la repercusión de las transacciones.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha evaluado la distribución física de los sensores para obtener información lo más completa posible de forma que sea significativa para la instalación que se desea controlar.
- b) Se ha participado en la elaboración del diseño e instalación de las comunicaciones que transmitan las señales de los dispositivos hacia el repositorio central.
- c) Se ha participado en la elaboración del diseño y construcción de la base de datos que recogerá la información remitida por los dispositivos.
- d) Se han tomado las medidas de seguridad en la transmisión de la información captada por los dispositivos.
- e) Se han establecido conexiones con las bases de datos para ejecutar consultas y recuperar los resultados.
- f) Se han desarrollado formularios e informes como parte de aplicaciones que gestionan de forma integral la información transmitida por los dispositivos almacenada en una base de datos.
- g) Se ha comprobado la configuración de los servicios de red para garantizar la ejecución segura de las aplicaciones Cliente-Servidor.





- h) Se ha elaborado la documentación asociada a la gestión de las bases de datos empleadas y las aplicaciones desarrolladas.

- 6) *Colaborar en el desarrollo y prueba de servicios IIoT, desde la interfaz, comunicaciones hasta la programación de procesos y servicios, incluyendo el almacenaje de la información, la ciberseguridad y la explotación y análisis de los datos.*

Criterios de valoración:

- a) Se ha participado en el desarrollo de la interfaz para aplicaciones IIoT empleando componentes visuales estándar o definiendo componentes personalizados.
- b) Se han creado las aplicaciones adecuadas para capturar la información, almacenarla y presentarla, empleando herramientas específicas.
- c) Se han aplicado técnicas de análisis de datos para la obtención de información.
- d) Se han utilizado herramientas de BI para elaborar los paneles de presentación de los resultados una vez tratados valorando su repercusión.
- e) Se ha participado en la definición y elaboración de la documentación y del resto de componentes empleados en los protocolos de asistencia al usuario de la aplicación y de la seguridad aplicada en la transmisión y acceso a la información.



PRS E2- F 13



ANEXO II

Especialidades del profesorado con atribución docente en el programa de especialización

Especialidad del profesorado	Cuerpo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrónicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesores Técnicos de Formación Profesional.
<ul style="list-style-type: none"> • Equipos Electrónicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesores Técnicos de Formación Profesional.
<ul style="list-style-type: none"> • Informática 	<ul style="list-style-type: none"> • Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas y aplicaciones informáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesores Técnicos de Formación Profesional.

ANEXO III

Requisitos de experiencia y formación de los formadores en la empresa.

En relación con los formadores de la empresa en el Programa de especialización de Transformación digital, Internet de las cosas, deberán tener una experiencia laboral en actividades relacionadas con el perfil del programa experimental de al menos 3 años, o acreditar una formación relacionada con las destrezas y habilidades a conseguir por el alumno de, al menos, 5 años.



PRS E2- F 13